

Streszczenie popularnonaukowe:

Drewno jest używane przez ludzkość od tysięcy lat. Pomimo tak bliskiego związku z tym materiałem wiemy zaskakująco mało na temat jego budowy molekularnej. Przedmiotem badań proponowanych w ramach projektu będzie podstawowy proces odpowiedzialny za różnorodność we właściwościach drewna, który prowadzi do powstawania tak zwanych słoików rocznych. Każdego roku, wiosną, drzewa produkują drewno wczesne, które charakteryzuje się jasnym kolorem i cienkimi ścianami otaczającymi komórki drewna. Latem drzewa produkują drewno późne, które charakteryzuje się ciemniejszym kolorem oraz obecnością grubszej ściany komórkowej. Mimo oczywistych różnic w wyglądzie drewna wczesnego i późnego, oba typy drewna są zbudowane ze ścian komórkowych, które są mieszaniną długich łańcuchów cukrowych czyli polisacharydów oraz hydrofobowego związku, zwanego ligniną, który impregnuje drewno. Pomimo ogromnego znaczenia drewna wiemy bardzo mało na temat budowy molekularnej jego elementów składowych oraz na temat wpływu środowiska na proces przejścia pomiędzy tworzeniem drewna wczesnego i późnego.

Będziemy badać różnice we właściwościach i strukturze polisacharydów tworzących drewno wczesne i późne. Dzięki tej pracy mamy nadzieję zrozumieć jak, oraz do jakiego stopnia, różnice w strukturze polisacharydów prowadzą do zróżnicowania w właściwościach drewna. Aby zrozumieć jak elementy tworzące drewno oddziałują razem użyjemy, we współpracy z uniwersytetem w Cambridge, niskotemperaturowej mikroskopii elektronowej, która pozwoli na obrazowanie podstawowych jednostek budujących ściany komórkowe drzew. Ponadto zbadamy wpływ długości dnia oraz intensywności i barwy światła na proces przejścia pomiędzy tworzeniem przez drzewa drewna wczesnego i późnego. Nasze eksperymenty pomogą zatem poznać podstawowe procesy biologiczne rządzące rozwojem drzew i sprawdzą jak zmiany w okresie naświetlania i w jakości światła oraz ilości dostarczonej energii świetlnej mogą być użyte do kontrolowania procesu drewnotwórczego.

Rozwój procesów opartych na przyjaznych środowisku biomateriałach jest niezbędny, aby przystosować gospodarkę do wzrostu zaludnienia na świecie i przeciwdziałać procesowi zmian klimatycznych. Z racji tego, że większość węgla w lądowym środowisku jest zamknięta w postaci drewna w lasach, materiał ten oferuje duże źródło odnawialnej energii i biodegradowalnych związków. Związki otrzymywane z drewna mogą więc być użyte do stworzenia zamienników paliw kopalnych i pozwolą zmniejszyć problem zanieczyszczeń spowodowanych przez plastik. Różnorodność we właściwościach drewna i brak zrozumienia jakie są tego przyczyny są jednymi z głównych przeszkód w stworzeniu nowych zastosowań tego materiału. Określenie molekularnej struktury drewna przyczyni się do identyfikacji powodów tak różnych właściwości drewna wczesnego i późnego. Ponadto, lepsze zrozumienie wpływu światła na proces przejścia pomiędzy tworzeniem drewna wczesnego i późnego przez drzewa może pozwolić na postęp w gospodarce leśnej umożliwiając uprawę drzew tworzących drewno o pożądanym właściwościach. Co więcej, przez powiązanie sygnałów środowiskowych z rodzajem drewna tworzonego przez drzewa szpilkowe, nasze podstawowe badania przyczynią się bezpośrednio do lepszego poznania biologii rozwoju roślin.